

Spis treści

Katedra Automatyki, Mechatroniki i Systemów Sterowania
Wydział Elektroniki
Politechnika Wrocławska

1	Wprowadzenie	11
1.1	Sterowanie procesami deskryptorowymi	12
1.2	Układy różniczkowo-algebraiczne w teorii sterowania	14
1.3	Różniczkowo-algebraiczne równania Eulera - Lagrange'a	16
1.4	Właściwości i klasyfikacja układów deskryptorowych	18
1.5	Złożone procesy technologiczne	22
1.6	Przykłady procesów wielostadialnych	24
1.6.1	Sterowanie reaktorem kinetycznym	25
1.6.2	Lądowanie samolotu przerwane przez uskok wiatru	28
1.7	Nowe rezultaty	33
2	Wstępna analiza procesu	38
2.1	Motywacja	39
2.2	Analiza procesów jednoetapowych	39
2.2.1	Istnienie rozwiązania	40
2.2.2	Przepływ informacji w układzie	42
2.3	Nowe rezultaty	44
2.3.1	Struktura układu	48
2.3.2	Wartość uogólnionych zmiennych stanu	49
2.3.3	Szybkość zmian różniczkowych zmiennych stanu	51
2.4	Indeks procesu jednostadialnego	58
2.5	Analiza procesów wielostadialnych	60
2.5.1	Postawienie problemu	60
2.6	Nowe rezultaty	64
2.6.1	Istnienie rozwiązania	64
2.6.2	Ograniczenia na dynamikę układu	71
3	Zadanie sterowania optymalnego a zadanie optymalizacji	78
3.1	Motywacja	79
3.2	Metoda strzałów i dwu-punktowe zagadnienie brzegowe	79
3.3	Metoda strzałów wielopunktowych	82
3.4	Parametryzacja funkcji sterującej	85
3.5	Bezpośrednia metoda strzałów	89
3.6	Podejście sekwencyjne	93

3.7	Rozwiązywanie równań deskryptorowych	96
3.7.1	Metoda wstecznego różniczkowania	98
3.7.2	Metody kolokacji	102
4	Nowe algorytmy sterowania optymalnego	104
4.1	Pełna parametryzacja zadania sterowania	105
4.2	Zadanie optymalizacji z ograniczeniami ciągle-punktowymi	111
4.3	Podejście sekwencyjno-kolokacyjne	114
4.4	Konieczne warunki optymalności	120
4.5	Właściwości nowego algorytmu	124
5	Wyniki symulacji komputerowych	127
5.1	Sterowanie reaktorem kinetycznym	128
5.2	Lądowanie samolotu przerwane przez uskok wiatru	132
6	Podsumowanie	144